



(11)

EP 3 812 583 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

(21) Anmeldenummer: **20203380.9**

(22) Anmeldetaq: **22.10.2020**

(51) Int Cl.:

F04B 11/00 (2006.01)

F04B 15/02^(2006.01)

F04B 15/04 (2006.01)

F04B 43/00 (2006.01)

F04B 43/02 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 23.10.2019 DE 102019128669

(71) Anmelder: SCHEUGENPFLUG GmbH
93333 Neustadt/Donau (DE)

(72) Erfinder:

- **MÜLLER, Harald**
85084 Reichertshofen (DE)
 - **GEBENDORFER, Ulrich**
84097 Herrngiersdorf (DE)

(74) Vertreter: **Weickmann & Weickmann PartmbB**
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(54) PUMP-EINHEIT, DAMIT AUSGESTATTETE LAGERVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN DER LAGERVORRICHTUNG

(57) Um die bei einer Entleervorrichtung für einen Vorratsbehälter (101) in der Regel zwei vorhandenen, abwechselnd fördernden Pump-Einheiten (1) einerseits möglichst kostengünstig und andererseits gering verschleißend zu gestalten, sind beide Pump-Einheiten (1) mit einer Förderpumpe (1.1) in Form einer Membran-Pumpe ausgestattet, die angetrieben wird von einer

Arbeitszylinder-Einheit (1.2); die insbesondere pneumatisch betrieben wird.

Unabhängig von der Art des Antriebes der Förderpumpe (1.1) wird die axiale Position des Antriebsstößels (9) für die Membran (4) oder der Membran (4) selbst ständig detektiert und die Pump-Einheit (1) hierüber gesteuert.

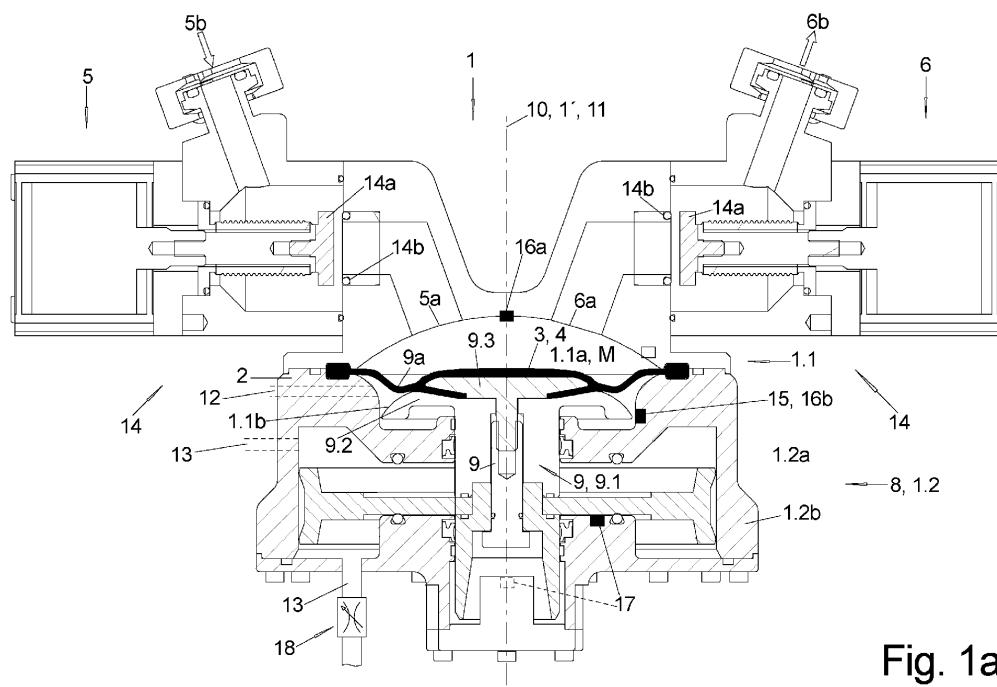


Fig. 1a

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pump-Einheit, um damit flüssige und vor allem viskose Stoffe wie etwa Kleber und Harze zu transportieren, sowie eine Lagervorrichtung, die einen Vorratsbehälter für solche Materialien umfasst, aus dem mittels einer solchen Pumpe diese Materialien zu einem nachgelagerten Verbraucher gepumpt werden müssen.

II. Technischer Hintergrund

[0002] Gerade pastöse Materialien, z.B. Vergussmassen, um elektronische Schaltungen feuchtigkeitsdicht zu vergießen oder Kleber, um Bauteile dicht miteinander zu verbinden, werden in der Industrie häufig mittels entsprechenden, automatisierten Ausbringungsverfahren über Dosier-Automaten auf den entsprechenden Bauteilen aufgebracht, und müssen dementsprechend ständig mit dem entsprechenden Material versorgt werden.

[0003] Zu diesem Zweck ist ein solcher Verbraucher über Leitungen mit einer Lagervorrichtung verbunden, in der sich in einem meist topfförmigen Vorratsbehälter das entsprechende Material befindet. In der Leitung, die von einer meist tief liegenden Entnahmöffnung dieses Vorratsbehälters zum Verbraucher führt, ist eine Pump-Einheit angeordnet, die den Transport dieses viskosen Materials bewirkt.

[0004] Ein Problem besteht darin, dass diese Materialien häufig abrasive Feststoffe in fein verteilter Form enthalten, weshalb hierfür bestimmte Pumpenbauformen, wie etwa kontinuierlich arbeitende Schneckenpumpen, nicht in Betracht kommen.

[0005] Stattdessen werden häufig Kolbenpumpen verwendet, die auch bei abrasivem zu fördernden Material weniger schnell verschleißt und zusätzlich kostengünstiger herstellbar sind, jedoch keinen kontinuierlichen Förderstrom bieten.

[0006] Aus diesem Grund werden dann zwei nicht kontinuierlich fördernde Förderpumpen, insbesondere in der Bauform als Kolbenpumpe, parallel betrieben, die meist über separate Anschlüsse am gleichen Vorratsbehälter angeschlossen sind, und die so angesteuert werden, dass die eine Kolbenpumpe gerade einen Arbeitshub vollzieht, also Material in Richtung Verbraucher austößt, während die andere Kolbenpumpe gerade einen Rückhub vollzieht, also ihr Pumpenraum gerade mit neuem Material aus dem Vorratsbehälter gefüllt wird.

[0007] Dennoch verschleißt - abhängig von dem zu fördernden Material - auch Kolbenpumpen bei einem solchen Einsatz und müssen ab und an gewechselt werden, was einerseits Stillstandszeiten der Anlage nach sich zieht und natürlich andererseits die Kosten für Reparatur und Montage der Pumpe.

[0008] Allerdings ist für das Transportieren zum Behälter nicht unbedingt ein sehr präzise einzuhaltendes

Volumen bei jedem Pumpenhub Voraussetzung, denn es muss lediglich in der Zuführleitung zum Verbraucher und damit in der Auslassöffnung der Förderpumpe immer ein ausreichender, vorzugsweise konstanter, Druck vorliegen, damit der Verbraucher jederzeit ausreichend mit Material versorgt ist:

Denn dieser Materialdruck, der vorliegt, wenn der Verbraucher kein Material entnimmt, also bei quasi geschlossener Auslassöffnung, kann einbrechen, wenn der Verbraucher Material aus der Pump-Einheit entnimmt, vor allem wenn dies relativ schnell geschieht. Der bei inaktivem Verbraucher dort anliegende Versorgungsdruck soll dabei jedoch nicht bis auf null absinken, weshalb - insbesondere abhängig vom Verbraucher - der Materialdruck an der Auslassöffnung bei inaktivem Verbraucher ein vorgegebener Solldruck p_{Soll} sein soll.

[0009] Sobald diese Entnahme beendet ist, wird der Materialdruck an der Auslassöffnung der Pump-Einheit, insbesondere Förderpumpe, und damit der Versorgungsdruck des Verbrauchers wieder ansteigen.

[0010] Da es sich häufig um in ihrer Handhabung und Lagerung empfindliche Materialien handelt, können solche Vorratsbehälter

- 25 - ein zusätzliches Rührwerk aufweisen, um das Sedimentieren schwererer Inhaltsstoffe zu verhindern, und/oder
- eine Heizung aufweisen, um das viskose Material durch Temperaturerhöhung dünnflüssiger zu machen, und/oder
- vor allem eine Entgasungseinheit aufweisen, um eventuell in dem Material noch vorhandene Lufteinschlüsse zu beseitigen, bevor das Material zum Verbraucher gepumpt wird.

III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0011] Es ist daher die Aufgabe gemäß der Erfindung, eine Pump-Einheit - vor allem für die beschriebene Lagervorrichtung - zur Verfügung zu stellen, die einfach und kostengünstig herzustellen ist, einem möglichst geringen Verschleiß unterliegt, einen konstanten Abgabedruck mit geringem baulichen Aufwand ermöglicht, auch Materialien mit abrasiven Inhaltsstoffen bewältigen kann und die darüber hinaus im Bedarfsfall schnell und einfach auszutauschen ist.

[0012] Ferner ist es die Aufgabe gemäß der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Pump-Einheit zur Verfügung zu stellen, die einen definierten, konstanten Druck an der Auslass Öffnung der Pump-Einheit mit geringem Aufwand ermöglicht.

b) Lösung der Aufgabe

[0013] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der An-

sprüche 1, 10 und 12 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Wie jede Pump-Einheit umfasst auch eine gatungsgemäße Pump-Einheit für pastöses Material eine Förderpumpe, die ein sich relativ zum Förderpumpen-Gehäuse bewegbares Pump-Element aufweist, sowie einen Fördererpumpen-Antrieb für diese Förderpumpe.

[0015] Erfindungsgemäß wird der Verschleiß der Fördererpumpe durch das zu fördernde Material reduziert, indem das Pumpelement zumindest ein elastisches Element umfasst, vorzugsweise das elastische Element selbst das Pumpelement ist.

[0016] Das elastische Element ist so angeordnet, dass es im Pump-Betrieb nur auf einer Seite mit dem zu fördernden Material in Kontakt steht, und somit den Raum im Inneren des Förderpumpen-Gehäuses unterteilt in einen Förderraum, in dem sich das zu fördernde Material befindet, und einen Antriebsraum, durch den sich der Förderpumpen-Antrieb hindurch erstreckt, und in dem sich kein zu förderndes Material befindet.

[0017] Da das zu fördernde Material somit nicht zwischen das elastische Element einerseits und andere, sich entlang der Oberfläche des elastischen Elementes bewegende, Elemente andererseits geraten kann, wird nur ein geringer Verschleiß, insbesondere bewirkt durch die abrasiven Eigenschaften des Materials, auftreten.

[0018] Vorzugsweise umfasst eine solche Pump-Einheit auch eine Steuerung, in der Regel eine elektronische Steuerung, die zumindest alle beweglichen Komponenten der Pump-Einheit steuert.

[0019] Es gibt unterschiedliche Pumpen-Formen, die ein elastisches Element als Teil des Pumpelementes umfassen:

Zum einen eine Faltenbalg-Pumpe, bei der ein Pump-Kolben in einem Pumpen-Gehäuse axial beweglich ist, jedoch liegt der Pump-Kolben mit seinem Außenumfang nicht dicht - sei es über Dichtungen oder Kolbenringe - an der Zylinderwandung an und verschiebt sich entlang dieser, sondern endet radial im Abstand zu der Innenumfangswand des Zylinders, wobei ein hülsenförmiger, elastischer Balg, meist ein Faltenbalg, mit seiner einen ringförmigen Endkante am Außenumfang des Pumpkolben dicht befestigt ist und mit seiner anderen ringförmigen Endkante am Pumpen-Gehäuse.

[0020] Eine andere Bauform ist eine sogenannte Membran-Pumpe, bei der eine elastische, etwa plattenförmige Membran den Innenraum im Pumpengehäuse - meist gebildet durch zwei glockenförmige oder napfförmige, mit den offenen Seiten dicht gegeneinander befestigte Gehäuseteile - den Innenraum im Pumpengehäuse in einen Förderraum und einen Arbeitsraum unterteilt, und an ihrem äußeren Rand umlaufend dicht gegenüber dem Pumpengehäuse befestigt ist, beispielsweise zwischen den beiden gegeneinander gepressten verschraubten Gehäusehälften dicht befestigt ist.

[0021] Durch Bewegen der Membran quer zu ihrer Hauptebene wird der Förderraum abwechselnd vergrößert und verkleinert, sodass durch entsprechende Ein-

und Auslassventile mittels der Membran aus dem bei maximalem Volumen mit dem Material gefüllten Förderraum beim Verringern seines Volumens das darin beinhaltete Material durch eine Auslassöffnung herausgepresst wird und zum Verbraucher gefördert wird und beim Vergrößern seines Volumens durch die Einlassöffnung mit Material gefüllt wird.

[0022] Gerade die Bauform als Membran-Pumpe, die für die vorliegende Erfindung im Vordergrund steht, ist sehr einfach und kostengünstig herzustellen, da die einzelnen Bauteile hierfür aufgrund nur weniger und noch dazu ebener Passflächen kostengünstig herzustellen sind, im Gegensatz zu einer Kolbenpumpe.

[0023] Während das Einlassventil vorzugsweise ein aktives, also antreibbares und insbesondere gesteuert antreibbares, Ventil ist, welches jedoch vorzugsweise nur zwischen der vollständig geöffneten und vollständig geschlossenen Stellung hin und her bewegbar sein muss, kann das Auslassventil ein einfaches, passives, also nicht durch einen Ventiltrieb angetriebenes, Auslassventil sein, beispielsweise in der Form eines Rückschlagventiles. Es wird nur in Sonderfällen ein aktives, gesteuert antreibbares, Ventil sein.

[0024] Durch das Auslassventil wird verhindert, dass bereits in der Auslassleitung befindliches Material beim Füllhub zurück in den Förderraum der Membran-Pumpe gelangt, in welchen ja durch Vergrößerung seines Volumens Material durch die Einlassöffnung, insbesondere aus dem zu entleerenden Vorratsbehälter, gelangen soll und dieser gefüllt werden soll.

[0025] Das Rückschlagventil kann mit der größeren Seite seines Durchlasses nach oben weisend angeordnet sein und lediglich durch das Eigengewicht des Ventilelements, meist einer Kugel, die Schließstellung einnehmen und/oder zusätzlich mittels der Kraft einer Feder in die Schließstellung vorgespannt sein. Auf diese Art und Weise ist auch der Aufwand für die Herstellung der benötigten Ventile, vor allem des Auslassventiles, sehr gering.

[0026] Wenn jedoch zwei nicht kontinuierlich fördern-de Pumpen wie zwei MembranPumpen parallel abwechselnd betrieben werden, um einen möglichst konstanten Strom zum Verbraucher hin zu bewirken, sind die Auslassventile vorzugsweise gesteuerte Ventile, um die offenen und geschlossenen Intervalle der beiden Auslassventile zueinander exakt steuern zu können.

[0027] Eine solche Pumpe kann auf unterschiedliche Art und Weise angetrieben werden:
Eine erste Möglichkeit besteht darin, den Antriebsraum der Förderpumpe abwechselnd direkt mit Unterdruck oder Überdruck eines Antriebsmediums, beispielsweise Luft, zu beaufschlagen.

[0028] Hierfür wird jedoch ein hoher Druck des Antriebsmediums benötigt, und es ist schwierig, reproduzierbare Förderhübe zu erreichen.

[0029] Bevorzugt wird als zweite Möglichkeit die Förderpumpe, bei der Bauform als Membran-Pumpe die Membran der Pumpe, über einen Antriebstössel, der

mit seinem vorderen Ende mit der vom zu fördernden Material abgewandten Seite der Membran, also meist im Antriebsraum, in Wirkverbindung steht, insbesondere an dieser befestigt ist, quer zu ihrer Hauptebene angetrieben. Das hintere Ende des Antriebstößels steht dagegen mit dem Pumpen-Antrieb in Wirkverbindung oder der Antriebstößel ist Teil des Pumpen-Antriebes.

[0030] Bei einer Faltenbalg-Pumpe wird der Förderkolben von dem Antriebstössel angetrieben.

[0031] Unter der Hauptebene des elastischen Elementes, insbesondere einer Membran, wird die durch die ringförmige Einspannung dieses elastischen Elementes definierte Ebene verstanden, bei einem Faltenbalg eine dieser beiden Ebenen, die jedoch in aller Regel parallel zueinander liegen.

[0032] Der Antriebstössel und damit zum Beispiel die Membran der Förderpumpe kann von unterschiedlichen Antrieben in Bewegung versetzt werden, sei es von einem Elektromotor, einem Exzenterantrieb, einer weiteren Membranpumpe oder - erfindungsgemäß bevorzugt - dem Kolben eines Arbeitszylinders, der vorzugsweise pneumatisch betrieben wird.

[0033] Dabei wird die Position des Förderpumpen-Antriebes, insbesondere des Antriebstössels, durch einen Positionssensor überwacht, zumindest das Erreichen von dessen Endlagen. Vorzugsweise findet über den gesamten Bewegungsweg eine Detektion der Position des Förderpumpen-Antriebes, insbesondere des Antriebstössels, statt.

[0034] Wenn der Förderpumpen-Antrieb eine Arbeitszylinder-Einheit ist, kann als Positionssensor ein Abstandssensor verwendet werden, der meist auf der vom Pumpelement, meist der Membran, abgewandten Rückseite des Antriebs-Stössels angeordnet ist, der in diesem Fall gleichzeitig der Kolben oder die Kolbenstange des Arbeitszylinders ist, und den Abstand des in der Regel ortsfest im Zylinder montierten Abstands-Sensors zu dieser Rückseite misst.

[0035] Das Gleiche, also eine Messung des axialen Abstandes zu einem ortsfest, vorzugsweise im Arbeitsraum, montierten Abstands-Sensors, kann stattdessen oder ergänzend auch für die Position der Membran der Förderpumpe vorgesehen sein.

[0036] Alternativ könnte die Mantelfläche des Kolbens zumindest in einem Bereich des Umfanges schräg zur axialen Richtung des Kolbens verlaufen, und ein ortsfest in der Wandung des Zylinders angeordneter Abstands-Sensor könnte den radialen Abstand zu dieser Schrägen messen, der sich je nach axialer Position des Kolbens ändert. Hierfür darf der Bewegungsweg des Kolbens jedoch nicht größer sein als seine axiale Erstreckung.

[0037] Das Gleiche kann stattdessen oder ergänzend auch für die Position der Membran der Förderpumpe vorgesehen sein.

[0038] Die Kontaktfläche des Antriebs-Stössels, insbesondere der Kolbenstange des Arbeitszylinders, zur Membran ist in Bewegungs-Richtung betrachtet nicht klein und quasi punktförmig, sondern scheibenförmig

oder ringförmig mit einer erheblichen Ausdehnung, die bis zu 5 %, besser bis zu 10 %, besser bis zu 20 %, besser bis zu 25 % der wirksamen, also im Betrieb von dem Material in Berührungen kommenden, Fläche der Membran betragen kann und vorzugsweise zentrisch angeordnet ist. Allerdings sollte die Kontaktfläche nicht größer 80 %, besser nicht größer 70 %, besser nicht größer als 60 %, besser nicht größer als 50 %, besser nicht größer als 40 % der wirksamen Fläche der Membran betragen.

[0039] Dadurch werden punktuelle Überlastungen der Membran beim Beaufschlagen vermieden.

[0040] Vorzugsweise besitzt die Membran zusätzlich zu dem durchgehenden, den Innenraum im Pumpengehäuse abtrennenden, Hauptteil der Membran einen - insbesondere einstückig damit ausgebildeten - konzentrischen, ringförmigen Membran-Fortsatz auf der Antriebsseite der Membran. Der ringförmige Membran-Fortsatz geht mit seinem radial äußeren Rand in den durchgehenden Teil der Membran über und steht mit seinem freien, radial inneren Rand von diesem ab und ist in Bewegungsrichtung federnd gegenüber dem durchgehenden Hauptteil der Membran ausgebildet.

[0041] Der Membran-Fortsatz ist vorzugsweise ringförmig umlaufend zwischen dem äußeren Rand und dem mittleren Bereich des Hauptteiles der Membran angeordnet.

[0042] Ein pilz-förmiger Membranträger befindet sich als Zugplatte mit dem außen umlaufenden Randbereich seines Kopfes im Zwischenraum zwischen dem durchgehenden und dem ringförmigen Teil der Membran, und der Stiel der Pilz-Form erstreckt sich durch die zentrale Öffnung des ringförmigen Fortsatzes von der Membran weg und ist mit der Kolbenstange oder direkt dem Kolben des Zylinders lösbar verbunden, beispielsweise verschraubt.

[0043] Dadurch kann die Membran nicht nur geschnitten sondern auch gezogen werden. Der Kopf des Membranträgers sitzt entweder nur formschlüssig zwischen den beiden Teilen der Membran oder ist gegenüber einem oder beiden dieser Teile fest verbunden, beispielsweise verklebt.

[0044] Vorzugsweise ist der durchgehende Hauptteil der Membran in einem radialen Schnitt betrachtet so ausgebildet, dass im unbelasteten Ausgangszustand im zentralen, mittleren Bereich, insbesondere im Bereich der Kontaktfläche, eine Aufwölbung zum Förder-Raum hin vorhanden ist und/oder im radial äußeren Rand der Membran, insbesondere radial abseits der Kontaktfläche, eine ringförmige Aufwölbung in Richtung Antriebsraum vorhanden ist.

[0045] Diese ringförmige Aufwölbung wird bei Annähern der Membran an das Förderpumpen-Gehäuse zunehmend glatt gezogen und gestrafft und ermöglicht den notwendigen radialen Längenausgleich der Membran im Betrieb.

[0046] Der Antriebs-Arbeitszylinder wird vorzugsweise pneumatisch betrieben, und besitzt deshalb sowohl

in seinem Antriebs-Raum als auch in seinem Kopplungs-Raum, also beidseits des Kolbens des Arbeitszylinders, einen Anschluss, über den ein Antriebs-Medium, meist Druckluft, zum Betreiben des Arbeitszylinders gesteuert sowohl im Antriebs-Raum als auch im Kopplungs-Raum eingebracht werden kann.

[0047] Vorzugsweise ist die wirksame, beaufschlagbare Fläche des Kolbens des Arbeitszylinders mindestens um den Faktor 1,4, besser um den Faktor 1,6, besser um den Faktor 1,8, besser um den Faktor 2,0 größer als die wirksame Fläche der Membran der Membran-Förderpumpe.

[0048] Dadurch sind bereits niedrige Drücke des Antriebs-Mediums, meist Luft, für das Betreiben des dann pneumatischen Antriebs-Arbeitszylinders ausreichend.

[0049] Zusätzlich kann der Antriebsraum der Förderpumpe über einen Unterdruckanschluss verfügen und mit Unterdruck beaufschlagbar sein, vorzugsweise mit dem gleichen Unterdruck wie er meist in dem zu leeren Vorratsbehälter herrscht.

[0050] Dadurch wird erreicht, dass beim Rückhub die Membran aktiv in die vollständig zurückgezogene Füllstellung bewegt werden kann, und im Bereich der Einlassöffnung die Membran nicht durch eine dort vorherrschende Druckdifferenz in Richtung Einlass-Öffnung gesaugt wird.

[0051] Stromaufwärts des Förderpumpen-Gehäuses oder im Förderpumpen-Gehäuse kann ferner eine Heizvorrichtung, insbesondere in Form von elektrischen Heizschlangen für ein aufgeheiztes flüssiges Heiz-Medium oder elektrische Leitungen, vorgesehen sein, um das zu fördernde Material zu erwärmen und damit dünnflüssiger und besser pumpfähig werden zu lassen. Umgekehrt kann bei einzelnen Anwendungen auch eine Kühlvorrichtung notwendig sein, die Rohrleitungen für ein gekühltes flüssiges Kühlmittel umfassen kann.

[0052] Im Antriebsraum der Förderpumpe ist vorzugsweise ein Flüssigkeitssensor angeordnet, der im Fall einer Undichtigkeit wie etwa eines Risses der Membran in den Antriebsraum hineingelangendes Material detektiert und an die Steuerung meldet, die daraufhin zumindest ein Alarmsignal abgibt.

[0053] Im Förderraum der Förderpumpe oder in deren Anschläßen kann mindestens ein Drucksensor vorhanden sein, um jederzeit die Druckverhältnisse in der Pumpe und insbesondere in dem Förderraum zu kennen. Dadurch kann eine damit verbundene Steuerung darauf reagieren, entweder durch Verändern des Vordruckes des Antriebsmediums oder notfalls auch durch Abgabe eines Alarmsignals, wenn der gemessene Druck einen Grenzwert überschreitet oder ein Mindest-Druck nicht erreicht wird.

Bevorzugt ist jedoch im Förder-Raum kein Drucksensor vorhanden, vor allem um die Anzahl an verschleißanfälligen Bauteilen gering zu halten

[0054] Hinsichtlich der Lagervorrichtung, die neben

dem Vorratsbehälter für das zu fördernde Material wenigstens eine der vorbeschriebenen Pump-Einheiten umfasst, wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Pump-Einheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

[0055] Vorzugsweise umfasst die Lagervorrichtung dabei zwei solcher Pump-Einheiten, die gegensynchron angetrieben werden können, um eine quasikontinuierliche Förderung des Materials in die gemeinsame Auslassleitung zum Verbraucher hin sicherzustellen.

[0056] Vorzugsweise sind die beiden Pump-Einheiten jedoch unabhängig voneinander steuerbar, sodass auch zeitliche Überlappungen des Rückhubes der einen Pump-Einheit und des Arbeitshubes der anderen Pump-Einheit oder ein zeitlicher Abstand dazwischen erzielbar sind.

[0057] An der Lagervorrichtung ist die Förderpumpe, insbesondere die Membran-Förderpumpe, vorzugsweise so angeordnet, dass sich ihr Einlassventil unterhalb der Auslassöffnung des Vorratsbehälter befindet, sodass bei geöffnetem Einlassventil das Material bereits allein schwerkraftbedingt in den Förderraum der Membran-Pumpe strömt.

[0058] Dabei kann die Hauptebene der Membran der Membran-Förderpumpe unter einem Winkel von höchstens 40°, besser höchstens 30°, besser höchstens 20°, besser höchstens 10° zur Vertikalen geneigt angeordnet sein, während der Vorratsbehälter vorzugsweise vertikal stehend mit seiner offenen Seite nach oben in der Lagervorrichtung steht. Dies ergibt eine besonders raumsparende Anordnung und damit eine kompakte Lagervorrichtung.

[0059] Weise ist die Membran-Förderpumpe jedoch mit der Hauptebene ihrer Membran in der Lagervorrichtung horizontal angeordnet.

[0060] Der Förderpumpen-Antrieb der einen oder auch zwei Förderpumpen ist dabei vorzugsweise auf der bezüglich der Förderpumpe vom Vorratsbehälter abgewandten Seite angeordnet, sodass der Pumpenantrieb, insbesondere der Antriebs-Arbeitszylinder, leicht zugänglich ist für Reparaturen.

[0061] Vorzugsweise wird der dicht verschlossene Vorratsbehälter mit Unterdruck beaufschlagt, um ein Einmischen von Luft in das Material im Vorratsbehälter zu vermeiden, insbesondere wenn dieser mit einem Mischer ausgestattet ist.

[0062] Vorzugsweise wird dann der Luftraum des Vorratsbehälters mit dem Antriebsraum der Förderpumpe verbunden, und diese Verbindung kann über ein Ventil wahlweise geöffnet und verschlossen werden.

[0063] Dadurch herrscht auf beiden Seiten der Membran in der Förder-Pumpe der gleiche Druck, sodass beim Füllen der Förderpumpe die Membran in die optimal nahe Endlage zum Gehäuse auf der Antriebsseite gebracht werden und ein maximales Pumpvolumen erreicht werden.

[0064] Hinsichtlich des Verfahrens zum Betreiben einer solchen Pump-Einheit, insbesondere in einer sol-

chen Lagervorrichtung, wird die bestehende Aufgabe dadurch gelöst, dass die axiale Position eines überwachten Elementes, nämlich

- des Antriebs-Stössels und/oder
- des den Antriebs-Stössels antreibenden Förderpumpen-Antriebes und/oder
- der Membran, insbesondere eines definierten Punktes oder Bereiches der Membran,

direkt oder indirekt ermittelt wird und abhängig davon der Druck des Antriebsmediums, meist Druckluft, mit dem die ihn antreibende Arbeitszylinder-Einheit beaufschlagt wird, gesteuert wird.

[0065] Dies ist notwendig, da abhängig von der momentanen axialen Position der Membran die Volumenveränderung im Förder-Raum pro zurückgelegte axiale Strecke des Förderpumpen-Antriebes und damit des Antriebsstössels unterschiedlich ist.

[0066] Die Pump-Einheit besitzt also kein über den Weg des Förderpumpen-Antriebes und damit der Membran konstantes Übersetzungsverhältnis zwischen dem Antriebsdruck und dem Materialdruck im Förderraum, insbesondere nahe dessen Auslassöffnung.

[0067] Deshalb muss abhängig von der jeweiligen axialen Position des Antriebsstössels oder alternativ der damit ohnehin zumindest im gegenseitigen Verbindungsreich axialfest gekoppelten Membran am Förderpumpen-Antrieb ein jeweils anderer Antriebsdruck oder eine jeweils andere Antriebskraft vorhanden sein, um unabhängig von der axialen Position einen konstanten, insbesondere hinsichtlich der Höhe festgelegten, Materialdruck im Förderraum, insbesondere nahe dessen Auslassöffnung, zur Verfügung zu stellen.

[0068] Die axiale Position des überwachten Elementes wird über dessen gesamten Bewegungsweg - stufenlos oder in Stufen - ermittelt und die Steuerung der Pump-Einheit verwendet dieses Positions-Signal, um abhängig davon den Antriebsdruck einzustellen, die anhand der **Figuren 4a - d** erläutert werden wird.

[0069] Bei zwei oder mehr vorhandenen Pump-Einheiten wird die Ausstoß-Bewegung des Antriebs-Stössels der einen Pump-Einheit begonnen, bevor die Förderbewegung des Antriebs-Stössels der anderen Pump-Einheit beendet ist, um dem angeschlossenen Verbraucher kontinuierlich Material mit dem gleichen Materialdruck anzubieten.

[0070] Auch kann der Antriebs-Raum der Membran-Förderpumpe mit Unterdruck beaufschlagt, insbesondere mit dem gleichen Unterdruck wie der Luftraum des Vorrats-Behälters, insbesondere sobald die Ausstoß-Bewegung des Antriebs-Stössels beendet ist oder permanent, um durch einseitig anliegenden Unterdruck bedingte Verformungen der Membran in Richtung Material-Einlassöffnung zu vermeiden.

[0071] Um zu vermeiden, dass während des Förder-

Hubes Material in die Einlassöffnung zurückströmt, wird das Einlassventil geschlossen, sobald der Positionssensor das Erreichen der Endposition des Antriebsschlüssels und damit der Membran der Förderpumpe in der Füll-Stellung meldet.

[0072] Falls ein Flüssigkeitssensor vorhanden ist, kann die Steuerung beim Empfang eines entsprechenden Signales den Eintritt von Flüssigkeit in den Antriebsraum melden und ein Alarmsignal abgeben, sodass die Membran-Pumpe repariert, insbesondere die Membran ausgetauscht, wird oder die gesamte Pump-Einheit gegen eine neue ausgetauscht wird.

[0073] Dadurch wird die Zeit der Betriebsunterbrechung der Lagervorrichtung minimal gehalten, zumal hierfür lediglich das aktiv ansteuerbare Einlassventil der entsprechenden Pump-Einheit geschlossen werden muss und nach dem Vollziehen eines letzten Förderhubes die Pump-Einheit von ihren Anschlägen gelöst und entfernt werden kann.

[0074] Falls die Pump-Einheit einen Drucksensor im fördere Raum enthält-was nicht im Fokus der Erfindung steht - könnte der Antriebsdruck natürlich direkt auf Basis des gemessenen Materialdruckes geregelt werden, aber sowohl der Regel-Algorithmus hierfür ist aufwendig als auch die Anfälligkeit des Drucksensors spricht gegen eine solche Lösung.

c) Ausführungsbeispiele

[0075] Ausführungsformen gemäß der Erfindung sind im Folgenden beispielhaft näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1a: die Pump-Einheit am Ende des Füll-Hubes,

Figur 1b: die Pump-Einheiten in Mittelstellung (Normalstellung),

Figur 1c: die Pump-Einheiten am Ende des Förder-Hubes,

Figur 2: die gesamte Lagervorrichtung mit einer Pump-Einheit,

Figur 3a: eine Aufsicht auf den Vorratsbehälter von oben,

Figur 3b: einen Horizontalschnitt durch den Vorratsbehälter entlang der Linie B - B der Figur 2,

Figur 4a - d: Kennlinien zum Betrieb der Pump-Einheit.

[0076] Der Aufbau der Pump-Einheit 1 lässt sich am besten anhand der Schnittdarstellung der **Figuren 1** erkennen:

Die Pump-Einheit 1 besteht dabei aus einer Förderpumpe 1.1 in Form einer Membran-Pumpe, und einer in Bewegungsrichtung 10 der als Pumpelement 3 dienenden

Membran 4 dieser Membran-Pumpe koaxial vorgelagerten und damit verbundenen Förderpumpen-Antrieb 8 in Form einer pneumatisch betriebenen Arbeitszylinder-Einheit 1.2, also eines Pneumatikzylinders 8.

[0077] Sowohl die Membran 4 als auch der koaxial dazu angeordnete Antriebs-Kolben 1.2a sind rotationssymmetrisch ausgebildet, betrachtet in Richtung der Längsmittelachse 1', die senkrecht auf der - hier etwa horizontal verlaufenden - Hauptebene der Membran 4 und des Antriebs-Kolbens 1.2a steht und gleichzeitig die Bewegungsrichtung des Antriebs-Kolbens 1.2a ist.

[0078] Der Förderraum 1.1a besitzt im oberen Bereich eine Einlassöffnung 5a, über die das Material M in den Förderraum 1.1a einströmen kann, wenn das in der Einlassöffnung 5a angeordnete Einlassventil 5 geöffnet ist, wobei dann in aller Regel das Auslassventil 6 geschlossen ist.

[0079] Im oberen Bereich besitzt der Förderraum 1.1a ferner eine Auslassöffnung 6a, an der ein Auslassventil 6 angeordnet ist, sodass aus dieser Auslassöffnung Material M ausströmen kann, wenn dieses Auslassventil 6 geöffnet ist, wobei dann in aller Regel das Einlassventil 5 geschlossen ist.

[0080] Auf diese Art und Weise wird der Förderraum 1.1a mit Material M gefüllt, wenn sich die Membran 4 von der Einlassöffnung 5a weg bewegt (Füll-Hub) und das im Förderraum 1.1a befindliche Material M in die Auslass-Öffnung 6a ausgestoßen, wenn sich die Membran 4 auf die Auslassöffnung 6a zu bewegt (Förder-Hub)

[0081] Die Förderpumpe 1.1 wird angetrieben, also ihre Membran 4 quer zu ihrer Hauptebene 4' abwechselnd hin und her bewegt, mittels eines in der Mitte der Membran 4 an deren Rückseite, also vom Antriebsraum 1.1b her, angreifenden Antriebsstößels 9.

[0082] Der Förderpumpen-Antrieb 8 in Form eines Pneumatikzylinders 8 umfasst einen Antriebs-Kolben 1.2a, der in einem Antriebs-Zylinder 1.2b zwischen zwei Endstellungen, insbesondere zwei Anschlägen, hin und her beweglich ist vorzugsweise in der gleichen Bewegungsrichtung, in der sich auch die Membran 4 der mit dem Förderpumpen-Antrieb 8 gekoppelten Membran-Förderpumpe 1.1 bewegen kann.

[0083] Die wirksame Fläche des Antriebs-Kolben 1.2a ist jedoch größer, etwa doppelt so groß, gewählt als die der Membran 4, um mit relativ geringem Druck des in den Antriebs-Zylinder 1.2b eingebrachten Antriebsmediums, hier Druckluft, die notwendige Kraft auf die Membran 4 aufbringen zu können.

[0084] Der Pneumatikzylinder 8 besitzt einen Druckluft-Anschluss 13 zumindest wie dargestellt auf der von der Membran 4 und der Förderpumpe 1.1 abgewandten Druckseite des Antriebs-Kolben 1.2a im Arbeitsraum des Antriebs-Zylinders 1.2b, wird in aller Regel jedoch einen solchen Druckluftanschluss auch auf der andern Seite des Antriebs-Kolben 1.2a, der Zugseite, besitzen, um die Membran 4 aktiv und damit schneller von der Einlassöffnung 5a zurückziehen zu können und das Füllen der Förderpumpe 1.1 zu beschleunigen.

[0085] Dem Druckluft-Anschluss 13 ist ein Proportionalventil 18 vorgeschaltet, welches mit der Steuerung 1* der Pump-Einheit 1 in Verbindung steht und von diesem angesteuert werden kann, wie vorstehend beschrieben.

Hierfür ist die ständige Kenntnis der Position des Antriebs-Kolbens 1.2a essentiell, weshalb im Boden des Antriebs-Zylinders 1.2b ein Positionssensor 17 angeordnet ist vorzugsweise in Form eines Abstands-Sensors, der den Abstand des Antriebs-Kolben 1.2a vom Boden des Zylinders 1.2b misst und an die Steuerung 1* meldet.

[0086] Vorzugsweise verfügt die Pump-Einheit 1 auch über einen Unterdruck-Anschluss 12, und zwar im Antriebs-Raum 1.1b der Förderpumpe 1.1, wodurch der Füllvorgang unterstützt werden kann, vor allem wenn der Vorratsbehälter 101, aus dem das Material M entnommen wird, ebenfalls unter einem Unterdruck steht.

[0087] Vorzugsweise ist in dem von dem Förder-Raum 1.1a abgewandten Seite der Membran 4, dem Antriebs-Raum 1.1b, ein Flüssigkeit-Sensor 15 angeordnet, der dort eingedrungene Material M detektiert, was höchstens bei einer Undichtigkeit der Membran 4 selbst oder deren umfangseitiger Einspannung auftritt.

[0088] Der Antriebs-Kolben 1.2a ist mit der Membran 4 über einen Antriebs-Stössel 9 verbunden, der zentralisch, also entlang der Axialrichtung 10 verlaufend, angeordnet ist und mit der Membran 4 auf deren Rückseite, also der Seite des Antriebs-Raumes 1.1b befestigt ist.

[0089] Der Antriebsstössel 9 ist mehrteilig ausgebildet: Er umfasst zum einen den Schaft 9.1, der im Wesentlichen den Abstand vom Antriebs-Kolben 1.2a zur Membran 4 überbrückt, sowie einer Druckplatte 9.2, die sich am Membran-seitigen Ende des Schafes 9.1 befindet und mit einer großflächige Kontaktfläche 9a an der Membran 4 anliegt.

[0090] Die Membran 4 besitzt im Querschnitt betrachtet zusätzlich zu dem zwischen den randseitigen Einspannungen durchgehenden Hauptteil 4 einen ringförmigen Fortsatz 4.1 auf der Antriebs-Seite, dessen innerer Umfang frei endet und dessen äußerer Umfang mit der Rückseite des Hauptteiles 4 einstückig verbunden ist.

[0091] In dem Zwischenraum zwischen Hauptteil 4 und Fortsatz 4.1 befindet sich eine Zugplatte 9.3, die an ihrer Rückseite zentralisch einen Stiel aufweist, der durch die Öffnung des Fortsatzes 4.1 in Richtung Schaft 9.1 ragt und mit diesem verbunden ist, vorzugsweise in diesen eingeschraubt ist.

[0092] Diese Zugplatte 9.3 kann nur formschlüssig mit der Membran 4 verbunden sein und nach dem Wechseln der Membran 4 wieder verwendet werden, oder fest mit der Membran 4 verbunden sein, beispielsweise verklebt sein, und muss dann zusammen mit dieser gewechselt werden.

[0093] Die Zugplatte 9.3 dient dazu, um bei einer schnellen, mittels Druckluft bewirkten, Rückwärtsbewegung des Antriebs-Kolbens 1.2a die Membran 4 mit einer großen Angriffsfläche in Form des Fortsatzes 4.1 zurückziehen zu können.

[0094] Die **Figuren 1a bis c** zeigen die verschiedenen Funktionenstellungen des Antriebs-Kolbens 1.2a sowie der Membran 4.

[0095] Wie ersichtlich, ist bei der Mittelstellung des Antriebs-Kolbens 1.2a gemäß **Figur 1b** die Membran 4 im

Zentrum leicht gewölbt in Richtung Förder-Raum 1.1a in Form einer Aufwölbung 4a, und im Randbereich zwischen der äußeren Einspannung und dem an der Zugplatte 9.3 anliegenden Mittelteil im Querschnitt betrachtet leicht in Richtung Antriebs-Raum 1.1b gewölbt in Form einer ringförmigen Aufwölbung 4a, wodurch ein radialer Längen-Vorrat gebildet wird für die beiden Endstellungen:

Wenn sich der Antriebs-Kolben 1.2a am Ende des Förder-Hubes befindet, insbesondere an einem am Antriebs-Zylinder 1.2b ausgebildeten axialen Anschlag anliegt gemäß **Figur 1c**, ist diese Aufwölbung glatt gezogen, und die Membran 4 erreicht fast die Einlass-Öffnung 5a und die Auslass-Öffnung 6a, jedoch nicht bis zu einem Kontakt, um eine Beschädigung der Membran 4 durch die Ränder dieser Öffnungen zu vermeiden.

[0096] In der anderen Endstellung gemäß **Figur 1a**, am Ende des Füll-Hubes und Beginn des Förder-Hubes, also wenn der Förder-Raum 1.1a vollständig mit Material M gefüllt ist und der Kolben 1.2a an einem anderen axialen Anschlag des Zylinders 1.2b anliegt, liegt die Membran 4 mit ihrem mittleren Bereich weiter von der Einlass-Öffnung 5a und der Auslass-Öffnung 6a entfernt als der im Pumpen-Gehäuse 2 dicht verklemmte Rand der Membran 4, so dass im radialen Bereich dazwischen insbesondere die Membran 4 gegenläufig zu der Krümmung im mittleren, zentralen Bereich gekrümmmt ist.

[0097] Das Einlassventil 5 als auch das Auslassventil 6 ist in den **Figuren 1a - c** als aktives, also angetriebenes, Sperrventil 14 ausgebildet.

[0098] Das Auslassventil 6 kann dagegen auch als einfaches Rückschlagventil 7 ausgebildet sein wie in **Figur 1b** dargestellt, indem in diesem Fall eine Kugel als Ventilkörper 7.1 schwerkraftbedingt auf dem nach oben weisenden Ventilsitz 7.2 aufliegt, wenn auf beiden Seiten des Ventilkörpers 7.1 der gleiche Druck herrscht, und natürlich erst recht, wenn auf der vom Ventilsitz 7.2 abgewandten Seite des Ventilkörpers 7.1 ein höherer Druck als auf der anderen Seite anliegt.

[0099] Aus diesem Grund sollte die Ventileinheit 6 vorzugsweise mit einem mit dem Ventilsitz 7.2 nach oben weisenden Auslassventil 6 innerhalb der Lagervorrichtung 100 angeordnet werden und vorzugsweise tiefer liegend als der Vorratsbehälter 101.

[0100] Die **Figuren 4a bis 4d** zeigen, wie ausschließlich mittels der überwachten axialen Position des Antriebstößels 9 oder des Antriebs-Kolbens 1.2a als Input die Steuerung an der Auslass-Öffnung 6a einen konstanten und auch hinsichtlich der absoluten Höhe vorgegebenen Materialdruck zur Verfügung stellen kann.

[0101] Als Abweichung vom absoluten Soll-Wert sind dabei maximal 10 %, besser maximal 5 % zugelassen. Unter einem konstanten Materialdruck wird verstanden, dass der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wert maximal 10 %, besser maximal 5 % des niedrigsten Wertes beträgt.

[0102] Die Steuerung steuert hierfür lediglich den Antriebsdruck pA des Antriebsmediums, in der Regelluft,

mit der der antreibende Pneumatik-Zylinder 8, also der Antriebskolben 1.2a im Zylinder 1.2b, beaufschlägt wird.

[0103] Da der Antriebsdruck pA über die Stellung eines Druck-Regelventil 18, hier in Form eines elektrisch betriebenen Proportional-Ventils 18 in der Zuführleitung für das Antriebsmedium, gesteuert wird, verändert die Steuerung lediglich die Stromstärke yV, mit der das elektrische Proportional-Ventil 18 angesteuert wird.

[0104] Die Steuerung steuert somit den Antriebsdruck in Form der Stromstärke yV des elektrischen Proportional-Ventils 18 in Abhängigkeit der axialen Position xK des Antriebstößels 9, insbesondere des Kolbens 1.2a der Arbeitszylinder-Einheit, also gemäß einer Antriebsdruck-Positions-Kennlinie, wie sie in **Figur 4c** dargestellt ist.

[0105] Diese Antriebsdruck-Positions-Kennlinie kann ermittelt werden aus einer Materialdruck-Positions-Kennlinie des Materialdrucks pM über der axialen Position xK des Antriebstößels 9, wie sie in **Figur 4b** dargestellt ist, welche insbesondere durch automatisches Errechnen mittels der Steuerung

- entweder in Kenntnis der Form der Membran 4 sowie der Größe des Förder-Raumes 1.1a und des Antriebs-Raumes 1.1b, gegebenenfalls unter zusätzlicher Berücksichtigung der Elastizität der Membran 4 und/oder der Viskosität des zu fördernden Materials M
- oder in Kenntnis des Übersetzungsverhältnisses der Pumpeneinheit 1 an jeder axialen Position xK durch Vergleich von Antriebsdruck pA oder Stromstärke yV mit dem Materialdruck pM.

[0106] Eine solche Materialdruck-Positions-Kennlinie wird aufgezeichnet, indem bei einer Pump-Einheit 1, die mit einem Druck-Sensor 16a im Förderraum 1.1a ausgestattet ist, bei vollständig zurückgefahrenem Antriebs-Kolben 1.2a der Arbeitszylinder-Einheit 1.2 und mit Material gefülltem Förder-Raum 1.1a an der Arbeitszylinder-Einheit 8 ein konstanter Antriebsdruck, beispielsweise 6 bar, angelegt wird - wie in **Figur 4a** dargestellt - was beispielsweise bei einem vollständig geöffneten Proportional-Ventil 18 und einem entsprechenden daran angelegten Steuer-Strom yV der Fall sein kann.

[0107] Anschließend wird schrittweise - mit Pausen von mehreren, insbesondere mindestens 5 s, besser mindestens 10 s, besser mindestens 20 s dazwischen - jeweils ein definiertes Entnahmeverolumen an Material M von dem angeschlossenen Verbraucher aus dem Förderraum 1.1a entnommen. Dabei sinkt in der Regel jeweils der Materialdruck pM ab, und steigt nach Beenden der Entnahme, also wenn der Kolben 1.2a wieder zum Stillstand gekommen ist, wieder auf einen Materialdruck pM an, der etwa, aber nicht unbedingt exakt, dem vor der Entnahme vorliegenden Materialdruck pM entspricht.

[0108] Dabei sollte das Entnahmeverolumen höchstens einem Fünftel, besser höchstens einem Zehntel, besser höchstens einem Zwanzigstel eines ganzen Hubvolumens

mens der Förderpumpe 1.1 entsprechen.

[0109] Zwischen den einzelnen Entnahmeschritten wird bei Stillstand des Antriebs-Kolben 1.2a jeweils dessen axiale Position x_K sowie der zugehörige Materialdruck p_M gemessen, was die gewünschte Materialdruck-Positions-Kennlinie gemäß **Figur 4b** in Form eines Polygon-Zuges ergibt, die durch Interpolation auch zu einer Kurve geglättet werden kann.

[0110] Die daraus umgerechnete Antriebsdruck-Positions-Kennlinie gemäß **Figur 4c** wird im Betrieb so verwendet, dass vor Beginn des Förder-Hubes der der axialen Null-Position entsprechende Steuerstrom y_V am Proportional-Ventil 18 eingestellt wird. Durch die anschließende - schrittweise oder kontinuierliche - Entnahme von Material durch den Verbraucher bewegt sich der Antriebs-Kolben 1.2a vorwärts.

[0111] Die zum Betrieb verwendeten Pump-Einheiten 1 sind mit der Pump-Einheit 1, mit der die Materialdruck-Position-Kennlinie ermittelt wurde, identisch bis auf die Tatsache, dass sie keinen Drucksensor 16 benötigen.

[0112] Sobald bei einer Antriebsdruck-Positions-Kennlinie gemäß **Figur 4c** in Form eines Polygon-Zuges die Axialposition des nächsten Wertepaares des Polygon-Zuges erreicht ist, wird am Proportionalventil 18 der Steuerstrom y_V auf den dieser neuen Axialposition entsprechenden Wert dieses Wertepaares geändert und beibehalten bis zum Erreichen der axialen Position des wiederum nächsten Wertepaares des Polygon-Zuges.

[0113] Falls der Polygonzug zu einer Kurve geglättet war, wird diese Anpassung des Steuerstromes y_V kontinuierlich durchgeführt entsprechend der nun kurvenförmigen Antriebsdruck-Positions-Kennlinie.

[0114] Die für die Steuerung benötigte Antriebsdruck-Positions-Kennlinie kann auch experimentell aus der Materialdruck-Positions-Kennlinie ermittelt werden: Nach dem Aufzeichnen einer ersten Materialdruck-Positions-Kennlinie bei konstantem Antriebsdruck p_A wie oben beschrieben kann dies mehrfach wiederholt werden, allerdings mit manuell an den einzelnen Axialpositionen so verstellten Antriebsdrücken p_A das der Abweichung der erzielten Materialdruck-Positions-Kennlinie von einer Horizontalen im Diagramm der **Figur 4b** entgegengewirkt wird.

[0115] Dadurch kann im Laufe von mehreren Aufzeichnungs-Läufen eine horizontale Materialdruck-Positions-Kennlinie gemäß **Figur 4d** erzielt werden, und die Arbeitsdruck-Positions-Kennlinie, mit der dies erreicht wird, ist die gewünschte Kennlinie gemäß **Figur 4c**.

[0116] Die **Figuren 2, sowie 3a, b** zeigen die gesamte Lagervorrichtung 100, umfassend einen topartigen, durch einen Deckel 101.2 dicht verschließbaren, Vorratsbehälter 101 vorhanden ist, der über eine Einlassöffnung 103 mit Material M gefüllt bzw. nachgefüllt werden kann, und der zwei Auslassöffnungen 102 im Boden 108 besitzt - wie am besten im Horizontalschnitt der **Figur 3b** zu erkennen an denen jeweils eine der zuvor beschriebenen Pump-Einheiten 1 mit ihrem Einlassstutzen 5a angegeschlossen ist.

[0117] Die wenigstens eine Einlassöffnung 103 ist dabei so positioniert, dass das daraus nach unten fallende Material M an einer Auftreffstelle 110a1 - siehe **Figur 3b** - auf eine kegelstumpf-förmige Ableitfläche 110a eines Ableitkörpers 110 trifft und an dieser nach unten und radial außen bis zu deren unterer Abtropfkante 109 in einer dünnen Schicht fließt und dabei ent gast.

[0118] Da die Wand des Topfes 101.1 nicht vertikal steht, sondern radial nach oben und außen etwas geneigt ist, und sich die Abtropfkante 109 im oberen Bereich des Vorratsbehälters 101 nahe der Innenfläche 107a der Wand 107 befindet, fließt das Material M von der Abtropfkante 109 nach unten und trifft auf die Innenfläche 107a der Wand 107 auf, an der es weiter als dünne Schicht nach unten läuft und weiterhin ent gast.

[0119] Die Pump-Einheiten 1 sind dabei symmetrisch zur Vertikalen V, der axialen Richtung 101' des Vorratsbehälters 101, angeordnet mit ihren Membran-Ebenen 4' der Förderpumpen 1.1 horizontal liegend.

[0120] In der Regel soll strikt vermieden werden, dass in das Material M Luft in Form von Luftein schlüssen hinein gelangt, weshalb der Vorratsbehälter 101 meist luftdicht verschlossen ist, also der hier dargestellte Deckel 101.2 auf dem Topf 101.1 des Vorratsbehälters 101 dicht befestigt ist.

[0121] Dabei steht der Vorratsbehälter 101 unter einem Unterdruck, indem im Deckel des Vorratsbehälters 101 außer der Einlassöffnung 103 auch ein Unterdruckanschluss 104 - siehe die Aufsicht gemäß **Figur 3a** - vorhanden ist.

[0122] Ferner zeigen die **Figuren 2 und 3a** ebenfalls mindestens ein Behälter-Einlassventil 115 für Material M - von dem in diesem Fall zwei vorhanden sein können gemäß **Figur 3a**, beispielsweise einmal zum Einlassen von neuem Material M aus dem Vorratsbehälter 101 und einmal zur Rückführung von rezirkuliertem Material M - sowie ein Sichtfenster 116, durch welches in das Innere des Vorratsbehälters 101 geblickt werden kann.

[0123] Wie **Figur 2** ferner zeigt, kann der Vorratsbehälter 101 einerseits einen Rührer 106 umfassen, der insbesondere nahe des Bodens 108 des Vorratsbehälters 101 durch Drehung um eine aufrechte Achse ein Sedimentieren von schweren Bestandteilen des Materials M verhindert.

[0124] Der Motor 111, der den Rührer 106 antreibt, ist samt seinem Anschlusskasten 117 auf der Oberseite des Deckels 101.2 montiert und seine Motor-Antriebswelle 111a ragt durch diesen Deckel 101.2 abgedichtet in das Innere des Topfes 101.1 hinein und ist mit den oberen Enden der Rührflügel 112a, b, c - siehe am besten die Schnittdarstellung der **Figur 3b** - verbunden.

[0125] Deren Vertikalarme 118 erstrecken sich von dort nach unten außen und dann parallel zur Wand 107 des Topfes 101.1 nach unten bis nahe des Bodens 108 des Topfes 101, wobei die Vertikalarme 118 aus einem Flachmaterial bestehen, dessen horizontaler Querschnitt sich mit seiner Hauptstreckungsrichtung tangential zur Längsmittelachse 101', der Rotationsachse

des Rührers 106, erstreckt, so dass sie bei Rotation nur einen geringen Widerstand erzeugen.

[0126] Am unteren Ende der Vertikalarme 118 ist jeweils eine Rührplatte 119 im Winkel hierzu angeordnet, also mit einer Komponente in radialer Richtung, die eine Rühr-Wirkung erzielt, allerdings erst knapp oberhalb des Bodens 108.

[0127] Die Rührflügel 112a - c sind zur Stabilisierung am unteren Ende über eine Querverstrebung 113 miteinander verbunden, indem sie an einer ringförmigen Zentralplatte 113.1 befestigt sind, die in der Mitte einen Durchlass von unten nach oben offen lässt.

[0128] Durch diesen Durchlass hindurch kann sich ein stabförmiger Füllstandssensor 114 vom Boden 108 aus nach oben erstrecken.

[0129] Der Ableitkörper 110 kann feststehend am Deckel 101.2 montiert sein oder mitdrehend mit dem Rührer 106 an diesem befestigt sein, vorzugsweise am oberen Bereich der Rührflügel 112 a - c.

[0130] Des Weiteren kann im Vorratsbehälter 101, insbesondere in dessen Wandung, eine Heizvorrichtung 107 in Form von z.B. Heizdrähten vorhanden sein, um das Material M zu erwärmen und dadurch dünnflüssiger zu machen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0131]

1	Pump-Einheit	9.1	Schaft
1'	Längsmittelachse	9.2	Druckplatte
1*	Steuerung	9.3	Zugplatte
1.1	Förderpumpe	10	Bewegungsrichtung, axiale Richtung
1.1a	Förder-Raum	5 11	Vertikale
1.1b	Antriebs-Raum	12	Unterdruck-Anschluss
1.2	Arbeitszylinder-Einheit, Antriebs-Arbeitszylinder	13	Druckluft-Anschluss
1.2a	Antriebs-Kolben	14	Sperr Ventil
1.2b	Antriebs-Zylinder	14a	Ventilkörper
2	Förderpumpen-Gehäuse	14b	Ventilsitz
3	Pump-Element	15	Flüssigkeits-Sensor
4	elastisches Element, Membran, Hauptteil, Faltenbalg	16a, b	Druck-Sensor
4.1	Membran-Fortsatz	17	Positions-Sensor
4a, b	Verwerfung	18	Proportional-Ventil
4'	Hauptebene	15	
5	Einlassventil	100	Lagervorrichtung
5a	Einlassöffnung	100*	Steuerung
5b	Anschlussstutzen	101	Vorrats-Behälter
6	Auslassventil	101'	Längsmittelachse
6a	Auslassöffnung	20 101.1	Topf
6b	Anschlussstutzen, Auslassstutzen	101.2	Deckel
7	Rückschlagventil	102	Auslassöffnung
7.1	Ventilkörper	103	Einlassöffnung
7.2	Ventilsitz	104	Unterdruck-Anschluss
8	Förderpumpen-Antrieb	25 105	Unterdruck-Pumpe
9	Antriebs-Stössel	106	Rührer
9a	Kontaktfläche	107	Wandung
		107a	Innenfläche
		108	Boden
		30 109	Kante, Abtropfkante
		110	Ableitkörper
		110'	Drehachse
		110a	Ableitfläche
		110a1	Auf treff stelle
		35 111	Rührer-Antrieb, Motor
		111a	Motorwelle, Abtriebswelle
		112a, b, c	Rührflügel
		113, 113a, b, c	Querverstrebung
		113.1	Zentralplatte
		40 114	Füllstands-Sensor
		115	Einlassventil
		116	Sichtfenster
		117	Anschlusskasten
		118	Vertikalarm
		45 119	Rührplatte
		M	Material
		V	Vertikale

50

Patentansprüche

- 1. Pump-Einheit** (1) zum Entleeren eines mit flüssigem oder pastösem Material (M) gefüllten, insbesondere unter einem Unterdruck stehenden, Vorrats-Behälters (101), insbesondere eines Misch-Behälters (101), der Bestandteil einer Lagervorrichtung (100) ist, wobei

- die Pump-Einheit (1) eine Förderpumpe (1.1) umfasst, welche
- ein sich relativ zum Förderpumpen-Gehäuse (2) in Bewegungsrichtung (10) bewegbares Pump-Element (3),
 - einen Förderpumpen-Antrieb (8), und
 - eine Steuerung (1*) zum Steuern mindestens aller beweglichen Komponenten der Pump-Einheit (1)
- aufweist, wobei
- das Pump-Element (3) ein elastisches Element (4) zumindest umfasst, vorzugsweise ein elastisches Element (4) ist,
 - der Förderpumpen-Antrieb (8) einen in Bewegungsrichtung (10) beweglichen und angetriebenen Antriebs-Stössel (9) umfasst, der mit dem elastischen Element (4), vorzugsweise auf der Seite des Antriebs-Raumes (1.1b), wirkverbunden ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- ein Positionssensor (17) zum Ermitteln der jeweiligen Position des Pump-Elementes (3) oder des Förderpumpen-Antriebes (8), insbesondere des Antriebs-Stössels (9), entlang dessen gesamten Bewegungsweges vorhanden ist, insbesondere
 - das elastische Element (4) eine, insbesondere im Wesentlichen ebene, Membran (4) ist, die an ihrem Umfang dicht an den Innenseiten des Förderpumpen-Gehäuses (2) befestigt ist und die Förderpumpe (1.1) eine Membran-Förderpumpe (1.1) ist.
- 2. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Positionssensor (17) als Abstandssensor (17) ausgebildet ist und insbesondere
- auf der von dem Pump-Element (3) abgewandten Rückseite des Antriebs-Stössels (9) angeordnet ist und die Position des Antriebs-Stössels (9) misst,
 - und/oder
 - im Antriebsraum der Förder-Pumpe (1.1) angeordnet ist und die axiale Position des Pump-Elementes (3), insbesondere der Membran (4), misst.
- (Form Kontaktfläche)
- 3. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Kontaktfläche (9a) des Antriebs-Stössels (9) zum elastischen Element (4) in Bewegungs-
- richtung (10) betrachtet scheibenförmig oder ringförmig ist und/oder
- die Membran (4) auf der Antriebsseite einen an der durchgehenden Membran (4) ansetzenden Membran-Fortsatz (4.1) aufweist, der im radialen Querschnitt betrachtet mit dem Verein Ende zur Mitte der Membranfläche hin gerichtet ist,
 - der insbesondere ringförmig umlaufend zwischen dem äußeren Rand und dem zentralen Bereich der Membran (4) angeordnet ist.
- 4. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Membran (4) im radialen Querschnitt im unbelasteten Ausgangszustand
- im äußeren Randbereich der Membran (4) eine ringförmige Aufwölbung (4a) in Richtung in den Antriebsraum 1.1b hinein aufweist
 - und/oder
 - im zentralen Bereich eine Aufwölbung (4b) in den Förder-Raum hinein aufweist.
- 5. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Förderpumpen-Antrieb (8) eine Arbeitszylinder-Einheit (1.2) ist und
 - der Positionssensor (17) ein Abstandssensor (17) ist, der im Zylinder (1.2b) der Arbeitszylinder-Einheit (1.2) angeordnet ist und
 - entweder den axialen Abstand zu einer rückseitigen Stirnfläche des Antriebs-Stössels (9) oder des Kolbens (1.2a) der Arbeitszylinder-Einheit (1.2) misst
 - oder den radialen Abstand zu der schräg zur axialen Richtung stehenden Mantelfläche des Kolbens (1.2a) misst und/oder
- im Antriebsraum 1.1b der Arbeitszylinder-Einheit (1.2) einen Drucksensor (16b) angeordnet ist.
(Ein- /Auslassventil)
- 6. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche,**
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Membran-Förderpumpe (1.1)
- ein aktives, gesteuert bewegbares Einlassventil (5)
 - und/oder
 - ein passives Auslassventil (6), insbesondere in der Bauform eines Rückschlag-Ventiles (7), umfasst und dabei
 - insbesondere der Ventil-Körper (7.1) oberhalb

- des Ventil-Sitzes (7.2) des Rückschlag-Ventiles (7) angeordnet ist und der Ventilkörper (7.1) durch sein Eigengewicht, insbesondere nur sein Eigengewicht, und/oder eine zusätzliche Schließkraft, insbesondere Federkraft, in die Schließstellung vorgespannt ist und/oder - Einlassventil (5) und Auslassventil (6) an diametral gegenüberliegenden Seiten des Förder-Raumes (1.1a) der Membran-Förderpumpe (1.1) angeordnet sind. 5
- (Unterdruck-Anschluss)
7. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Antriebs-Raum (1.1b) der Membran-Förderpumpe (1.1) über einen Unterdruck-Anschluss (12) verfügt und mit Unterdruck beaufschlagbar ist.
 (Antriebs-Zylinder) 20
8. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 - der Antriebs-Arbeitszylinder (1.2) pneumatisch betreibbar ist und insbesondere beide Arbeits-Räume (1.2b) der Arbeitszylinder-Einheit (1.2) jeweils über einen Druckluft-Anschluss (13) verfügt, 30
 - und/oder
 - die wirksame Fläche des Antriebskolbens (1.2a) der Membran-Antriebspumpe (1.2) mindestens um den Faktor 1,2, besser um den Faktor 1,4, besser um den Faktor 1,6, besser um den Faktor 1,8 grösser ist als die wirksame Fläche der Membran (4) der Membran-Förderpumpe (1.1). 35
9. Pump-Einheit für nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Förderpumpen-Gehäuse (2) eine Heizvorrichtung zum Beheizen des Innenraumes der Förderpumpe (1.1) aufweist, 45
 - und/oder
 - ein Flüssigkeit-Sensor (15) auf der Antriebs-Seite der Membran (4) der Membran-Förderpumpe (1.1) vorhanden ist
 - und/oder
 - ein Drucksensor (16a) im Förder-Raum (1.1a) oder dessen Anschluss-Öffnung vorhanden ist. 50
10. **Lagervorrichtung** (100) umfassend 55
 - einen mit flüssigem oder pastösem Material (111) gefüllten Vorrats-Behälter (101) in dem
- vorzugsweise Unterdruck herrscht, insbesondere einem Misch-Behälter (101), und - wenigstens einer Pump-Einheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Entleeren des Behälters (100),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Lagervorrichtung (100) zwei Pump-Einheiten (1) umfasst, die insbesondere unabhängig voneinander ansteuerbar sind, und/oder
 - das Einlassventil (5) in die Membran-Förderpumpe (1.1) tiefer als die Auslassöffnung (102) des Vorrats-Behälters (101) angeordnet ist, und/oder
 - das Einlassventil (5) im montierten Zustand der Membran-Förderpumpe (1.1) an der tiefsten Stelle und das Auslassventil (6) an der höchsten Stelle deren Förder-Raumes (1.1a) angeordnet ist.
11. **Lagervorrichtung** nach Anspruch 9 oder 10, 20
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Membran-Förderpumpe (1.1) mit der Hauptebene (4') der Membran (4) unter einem Winkel von höchstens 40°, besser höchstens 30°, besser höchstens 20°, besser höchstens 10° zur Vertikalen (11) angeordnet ist, und/oder
 - der wenigstens eine Förderpumpen-Antrieb (8) bezüglich der Membran-Förderpumpe (1.1) auf der von der Längsmitte (101') des Vorratsbehälters (101) abgewandten Seite angeordnet ist und/oder
 - eine, insbesondere verschließbare, Verbindungsleitung zwischen dem Luftraum des Vorrats-Behälters (101) und dem Antriebs-Raum (1.1b) der Membran-Förderpumpe (1.1), insbesondere jeder Membran-Förderpumpe (1.1), vorhanden ist. 30
12. **Verfahren** zum Betreiben der Pump-Einheit, insbesondere zum Entleeren des Vorrats-Behälters (101) einer Lagervorrichtung (100) gemäß einem der vorherigen Ansprüche 6 bis 9, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
 die axiale Position eines überwachten Elementes, nämlich
 - des Antriebs-Stössels (9) und/oder
 - des den Antriebs-Stössels (9) antreibenden Förderpumpen-Antriebes (8) und/oder
 - der Membran (4), insbesondere eines definierten Punktes oder Bereiches der Membran (4), direkt oder indirekt ermittelt wird, insbesondere ständig ermittelt wird, insbesondere die axiale Position des überwachten Elementes 50

- über den gesamten Bewegungsweg ermittelt wird und
- die Steuerung (1*) der Pump-Einheit (1) das Positions-Signal verwendet um einen für jede axiale Position definierten Förderdruck, insbesondere einen konstanten Förderdruck, an der Auslassöffnung (6a) des Förderraumes (1.1a) zur Verfügung zu stellen.
- 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Soll-Endlagen der Membran (4) und/oder des Antriebs-Kolben (1.2a) festgelegt werden durch einmalige Festlegung der Endlagen der Membran (4) bei einem Kalibrier-Laufund/oder
 - die Steuerung (1*) den Pumpen-Antrieb (8) steuert durch Verändern eines SteuerParameters, insbesondere
 - des Antriebsdruckes (pA) gemäß einer Antriebsdruck-Positions-Kennlinie zwischen dem an dem entsprechenden Antriebsraum (1.1b) des Antriebszylinders (1.2) anliegenden Antriebsdruck und der axialen Position als überwachtem Element.
- 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Materialdruck (pM) gemessen wird, insbesondere an der Auslass-Öffnung (6a), und die Steuerung (1*) den Pumpen-Antrieb (8) steuert durch Verändern des Antriebsdruckes (pA) gemäß einer Antriebsdruck-Materialdruck-Kennlinie zwischen dem an dem entsprechenden Arbeitsraum des Antriebszylinders (1.2) anliegenden Antriebsdruck (pA) und dem Materialdruck (pM)
- und/oder
- der Antriebsdruck durch Steuern eines Proportional-Ventils in der Zuführleitung für das Antriebs-Medium verändert wird.
- (Sicherheits-Funktion)
- 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Kennlinie ermittelt wird, insbesondere automatisch von der Steuerung (1*) errechnet wird in Kenntnis der Form der Membran (4) sowie des Förder-Raumes (1.1a) und des Antriebs-Raumes (1.1b), aus einer Ausgangs-Kennlinie,
 - die Ausgangs-Kennlinie aufgezeichnet wird, indem ein Förderhub durchgeführt wird unter Konstanthaltung des Antriebsdruckes (pA), und Aufnahme des Materialdruckes (pM), zumindest an einzelnen axialen Positionen des An-
- triebs-Kolbens (1.2a) über den Bewegungsweg des Antriebs-Kolbens (1.2a).
- 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Ausstoß-Bewegung des Antriebs-Stössels (9) der einen Pump-Einheit (1) beginnen wird, bevor die Ausstoß-Bewegung des Antriebstössels (9) der anderen Pump-Einheit (1) beendet ist
 - und/oder
 - der Antriebs-Raum (1.1b) der Membran-Förderpumpe (1.1) mit Unterdruck beaufschlagt wird, insbesondere mit dem gleichen Unterdruck wie der Luftraum des Vorrats-Behälters (101), insbesondere sobald die Ausstoß-Bewegung des Antriebs-Stössels (9) beendet ist oder permanent und/oder
 - das Einlassventil (5) geschlossen wird, sobald der Positionssensor (17) das Erreichen der Endposition der Membran (4) der Förderpumpe (1.1) in der Füll-Stellung meldet.
- 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Steuerung (1*) ein Alarmsignal abgibt, sobald der Flüssigkeitssensor (15) im Antriebsraum (1.1b) der Fördererpumpe (1.1) Flüssigkeit meldet und/oder
 - die Steuerung (1*) den Förderpumpen-Antrieb (8) still setzt, sobald ein im Förder-Raum (1.1a) vorhandene Drucksensor (16) einen über einem vorgegebenen Grenzwert liegenden Druck meldet.

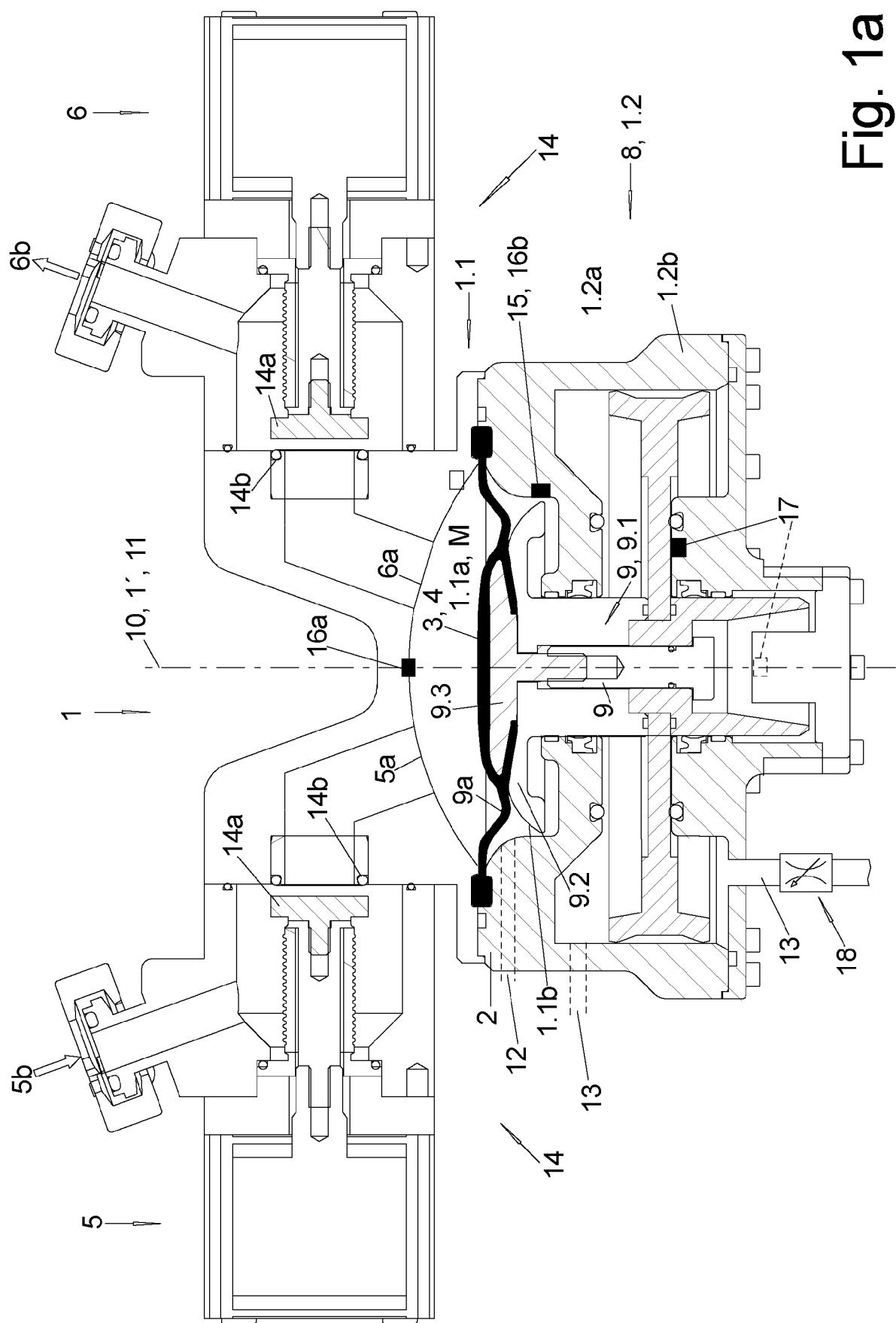
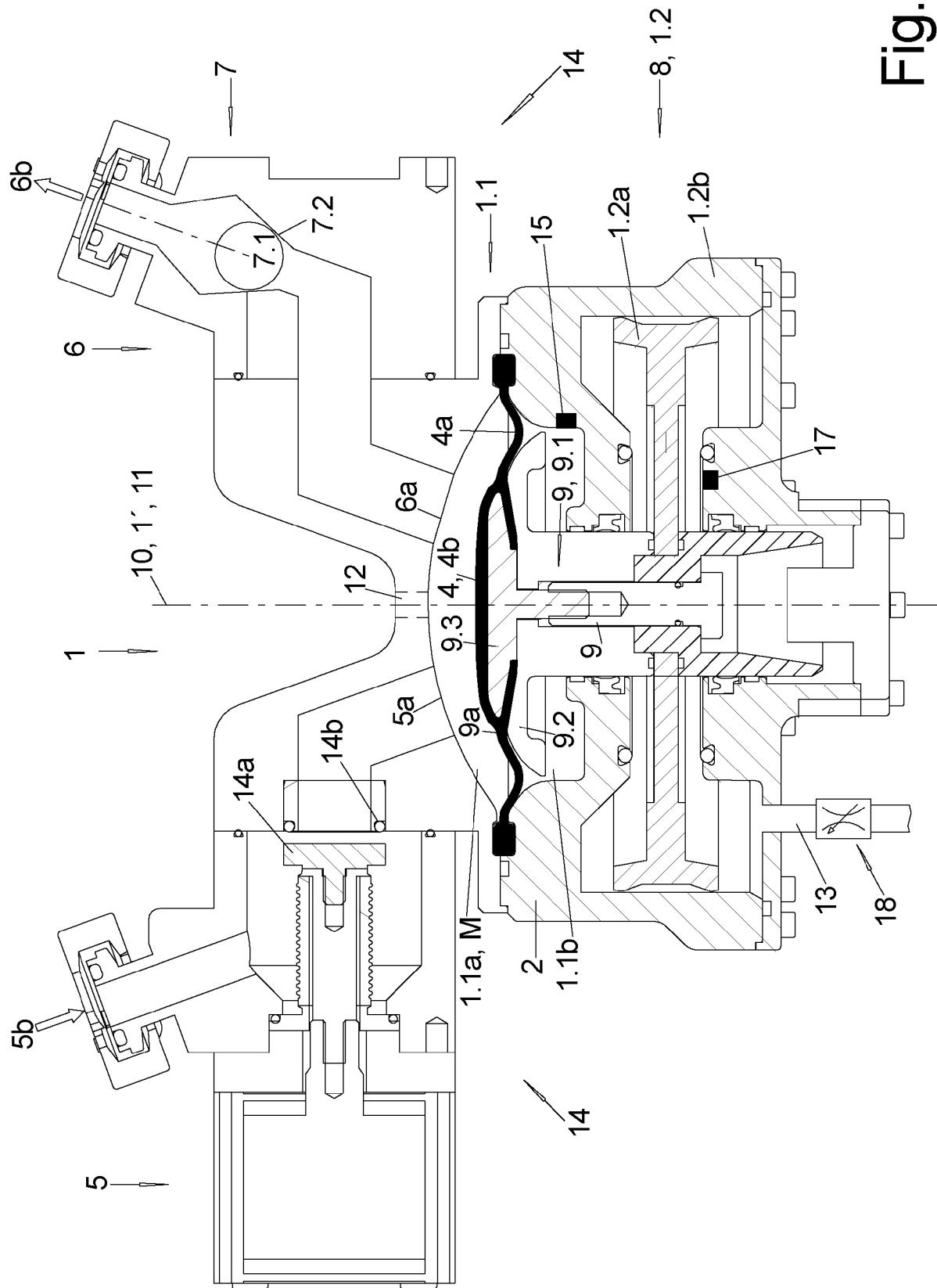


Fig. 1a

Fig. 1b



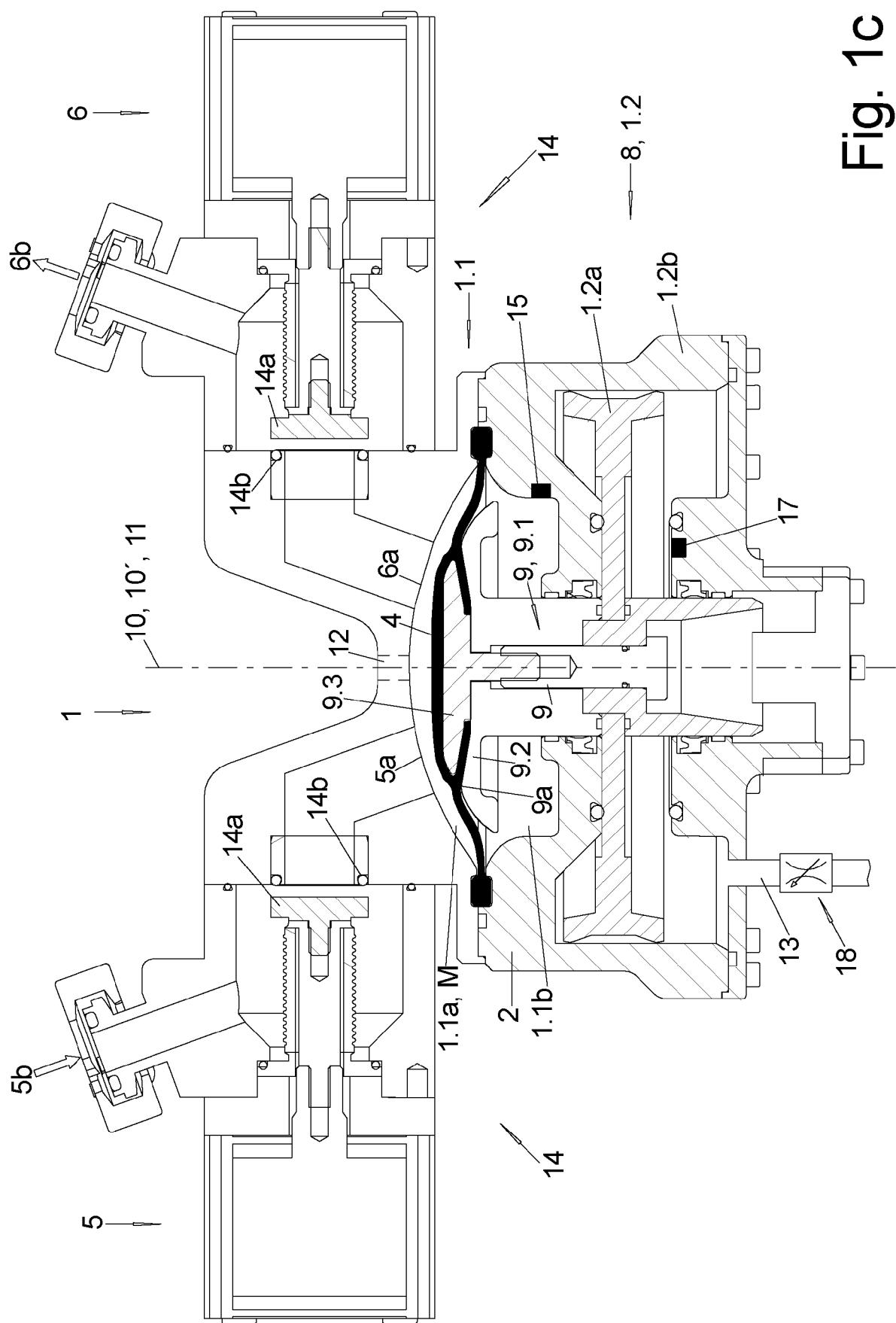


Fig. 1c

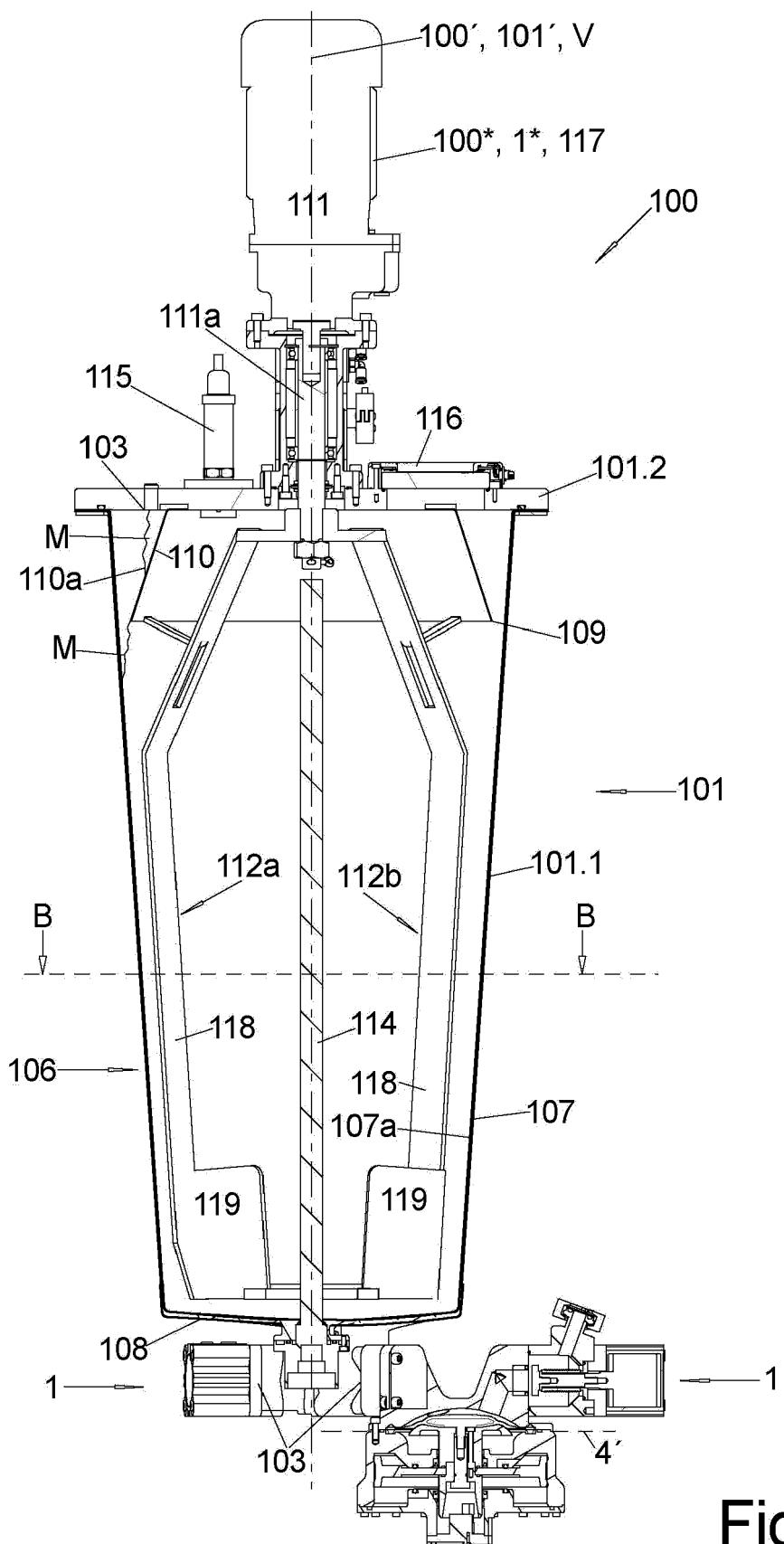


Fig. 2

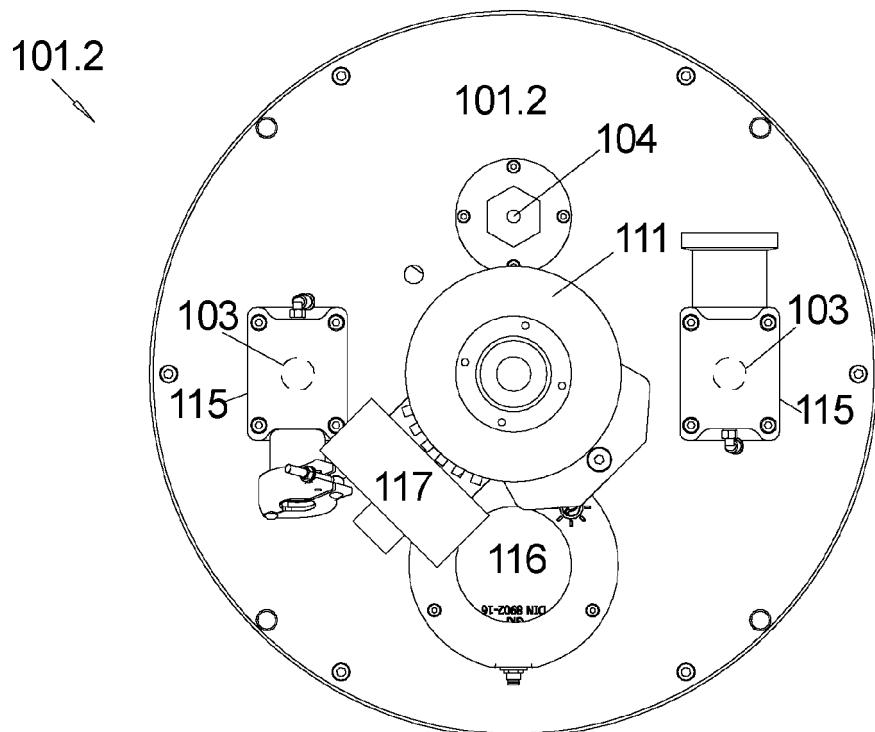


Fig. 3a

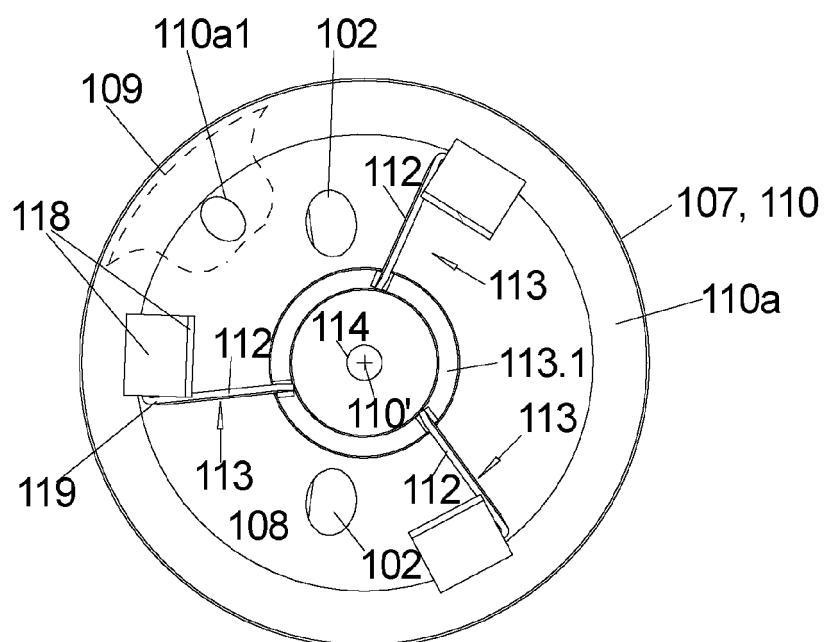
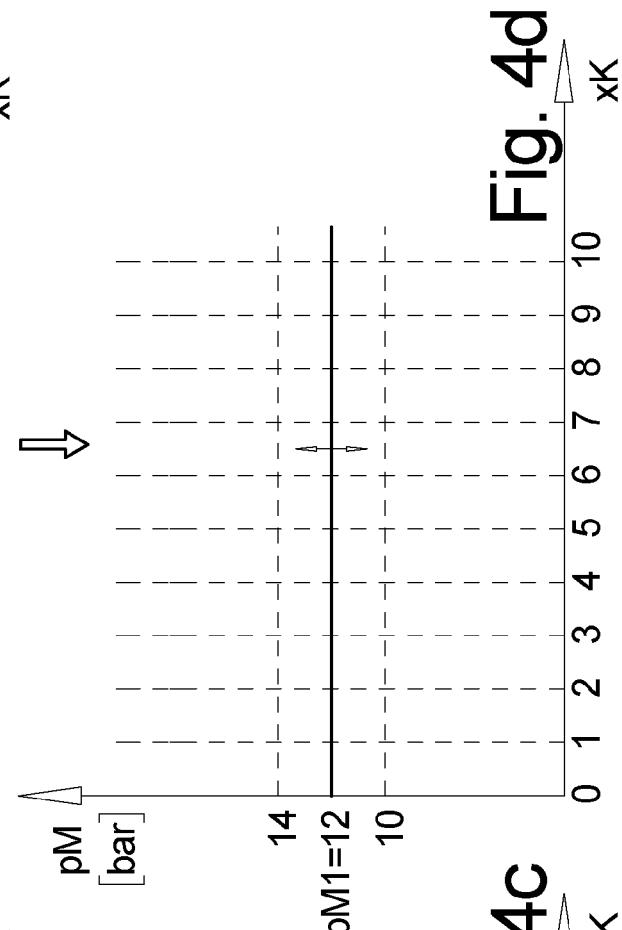
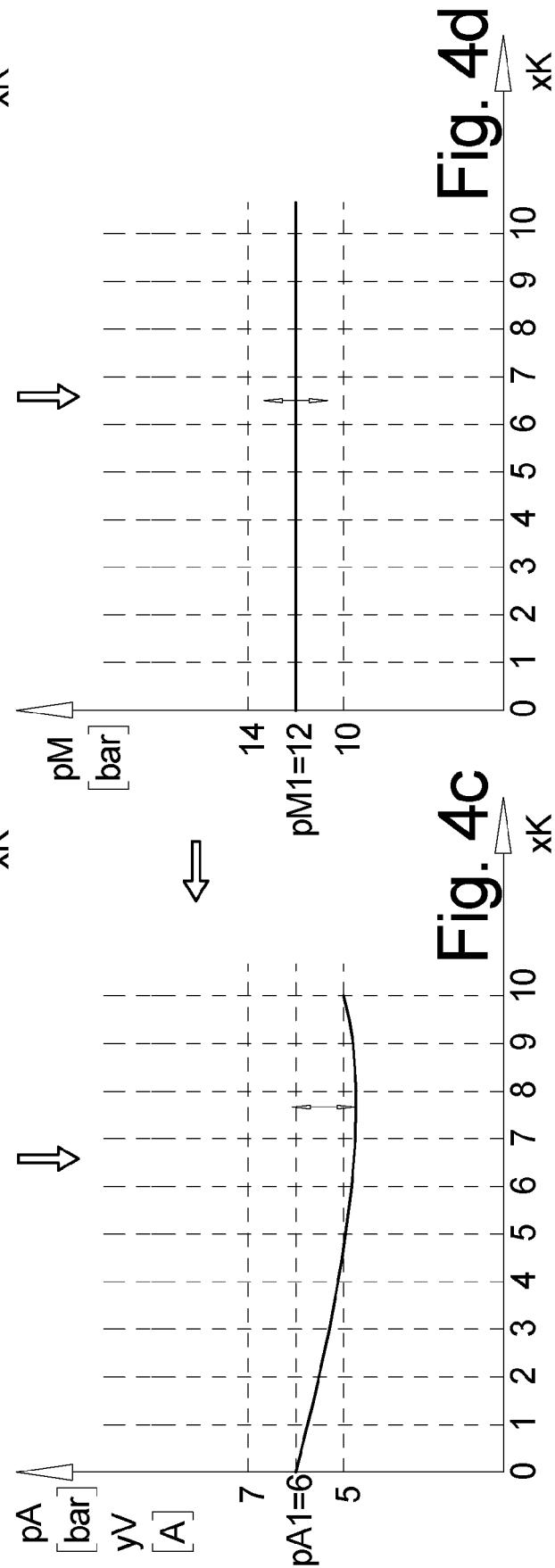
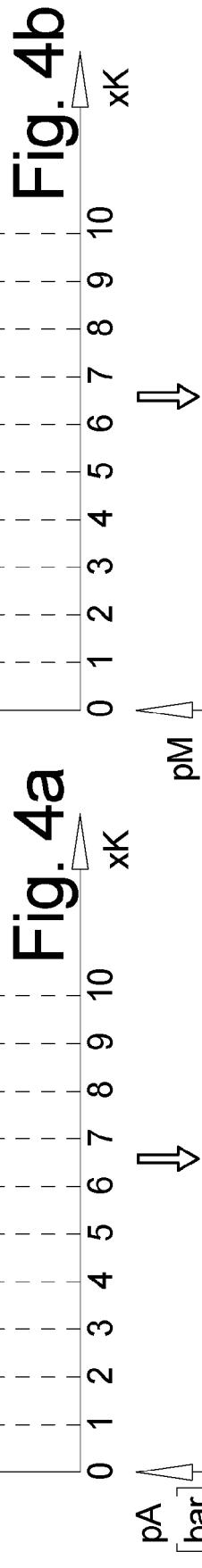
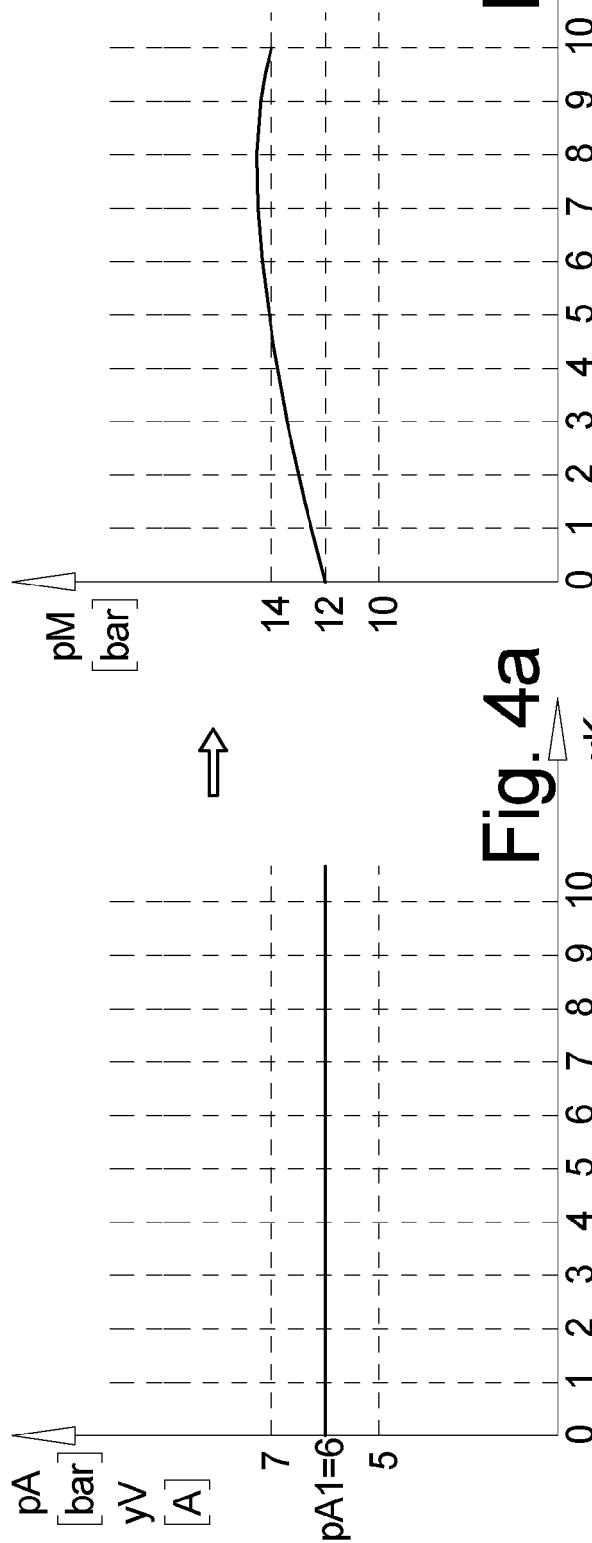


Fig. 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 20 3380

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	EP 3 441 612 A1 (SCHEUGENPFLUG AG [DE]) 13. Februar 2019 (2019-02-13) * Zusammenfassung *; Ansprüche; Abbildungen * * Absatz [0040] *	1-17	INV. F04B11/00 F04B15/02 F04B15/04 F04B43/00 F04B43/02 F04B49/06 F04B49/20
15 X	US 2019/064853 A1 (MOMMA TORU [JP] ET AL) 28. Februar 2019 (2019-02-28) * Absatz [0237] - Absatz [0242]; Abbildung 1 * * Absätze [0097] - [0114] *	1-17	
20 X	US 2006/159565 A1 (SANWALD MARCO [CH]) 20. Juli 2006 (2006-07-20) * Zusammenfassung *Absatz 39-54; Abbildungen 1,2,4 *	1-17	
25 A	US 2017/037839 A1 (MAGUIRE STEPHEN B [US]) 9. Februar 2017 (2017-02-09) * Zusammenfassung *; Ansprüche; Abbildungen *	1-17	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			F04B
35			
40			
45			
50 3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	17. November 2020	Pinna, Stefano
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
55	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 3380

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 3441612 A1	13-02-2019	DE 102017117983 A1 EP 3441612 A1 WO 2019030001 A1	14-02-2019 13-02-2019 14-02-2019
20	US 2019064853 A1	28-02-2019	CN 109427622 A JP 2019037938 A KR 20190022317 A TW 201913727 A US 2019064853 A1	05-03-2019 14-03-2019 06-03-2019 01-04-2019 28-02-2019
25	US 2006159565 A1	20-07-2006	CA 2453866 A1 CN 1517548 A DE 10300280 A1 EP 1437178 A2 JP 2004210544 A KR 20040063817 A TW 1275555 B US 2006159565 A1	08-07-2004 04-08-2004 22-07-2004 14-07-2004 29-07-2004 14-07-2004 11-03-2007 20-07-2006
30	US 2017037839 A1	09-02-2017	US 2014147288 A1 US 2017037839 A1	29-05-2014 09-02-2017
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82